

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-231100

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

G21K 5/00

G21K 5/04

H01J 37/301

(21)Application number : 10-051456

(71)Applicant : NISSIN HIGH VOLTAGE CO LTD

(22)Date of filing : 16.02.1998

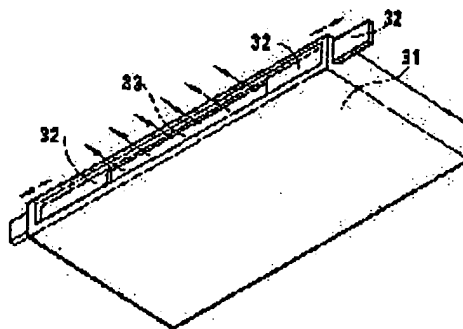
(72)Inventor : SHIMOMOTO YOSHIO

## (54) ELECTRON BEAM IRRADIATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To cool only a necessary part of window foil by providing shutters at an opening part of a cooling air blowoff nozzle for cooling the window foil, thereby making the opening of a blowoff port adjustable.

**SOLUTION:** An opening 33 of a cooling air blowoff nozzle 31 is provided with shutters 32 from both sides, and the shutters 32 are horizontally movable. Blowoff width is changed by opening/closing the shutters 32 to increase/decrease outlet opening area of cooling air, and in proportion to this, blower driving power is increased/decreased. When the width of treated material is reduced, the scanning width of electron beams is reduced accordingly, and the blasting width of cooling air is reduced accordingly. Since window foil is sufficiently thin, there is hardly heat conduction on a membrane face in a parallel direction, so that only a part in contact with electron beams is heated, and a part not in contact with electron beams is hardly heated. Only an electron beam passing part is therefore cooled to economize cooling air. Cooling air comprising nitrogen gas or dry air can therefore be constantly economized.



### \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An electron beam irradiation device characterized by providing a shutter in a cooling-

wind-blows blow-off nozzle which cools window foil which lets an electron beam pass, and enabling it to fluctuate an opening of a diffuser.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention starts what made variable the rocket engine jets of the cooling wind blows of the window foil of an electron beam irradiation device. An electron beam irradiation device irradiates a processed material with an electron beam, and improves the chemical physical character of this. There are wide range uses, such as rubber bridge construction, hardening of a coat, refining of a wire covering, sterilization, and stack gas desulfurization. Rubber, a plastic, foodstuffs, gas, water, semiconductor of a processed material, etc. are various. Since it is an electron beam irradiation device, it has a cooling system etc. of an acceleration power source, the filament which produces an electron, acceleration mechanisms, a window of source container, window foil, a conveyer style, an X ray cover mechanism, and window foil. This invention relates to the cooling system of window foil among these.

[0002]

[Description of the Prior Art]An electron beam irradiation device is generally classified into a three-stage according to electron energy. The thing of the accelerating energy of 300 or less keV calls it a low energy type. The thing of 300keV - 5MeV is called inside energy, and 5 or more MeV is called a high energy type. This classification changes with people.

[0003]Since current is comparatively [ with high accelerating voltage ] small, what has high energy scans a narrow beam right and left, and he is trying for an electron beam to hit all over a processed material. This is called a scanning-type. An acceleration tube becomes long, and since the scanner and the scanning tube are required, it becomes a tall large-scale device. The carrying conveyer which carries a processed material moves in the direction (x direction) which intersects perpendicularly with a scanning direction (y direction).

[0004]The whole surface of a processed material is covered only by irradiating a vertical lower part, as a filament is stretched in a large area and a thermal electron appears in a large area so that it may move in a zigzag direction, since the low thing of energy, on the other hand, tends to obtain a high current large caliber beam. That is, the breadth of a filament is the same grade as the transverse direction (direction of width of carrying conveyer) width of a processed material. This is called a non-scanning-type or an area type. Since it does not scan, distance of a filament and a processed material is made short. It can be made a short and small device.

[0005]The portion which an electron beam occurs and is accelerated must be a vacuum.

However, a processed material has inside of the atmosphere carried by the carrying conveyer. Then, it is necessary to stick window foil on a window of source container. Window foil is the foil of Ti and aluminum. Since an electron beam is a charged particle, it is deficient in the capability to penetrate a substance naturally that Coulomb force is easy to receive repulsive force and

attraction from a nearby atom. Since much kinetic energy is lost with window foil, the thinner possible one of window foil is good. However, in order to maintain a vacuum, window foil is bad in it not being strongly strong.

[0006] Window foil is fixed on both sides of four sides in a window of source container with a window flange and a window foil presser-foot frame. It binds tight arranging a bolt every 50 mm to a window foil presser-foot frame window flange, and managing bolting torque strictly. When an electron beam penetrates window foil, kinetic energy is lost, but this all changes to heat. Window foil deteriorates with heat and it becomes easy to damage. In order to prevent this, cooling wind blows are sprayed on window foil from a slanting lower part. In addition to air cooling from the bottom (inside of the atmosphere), it water-cools from a top. The pipe (cooling crosspiece) along which cooling water passes is formed in the center-section length in the direction of the vacuum side, and window foil is made to contact from a top. A window foil center section can be cooled now. Since an electron beam will be interrupted when a crosspiece is provided in the vacuum side, a crosspiece can be provided only in a mere part but it is limited only to a center section. However, it has come to blow the cooling wind blows from the bottom on the whole window foil.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The cooling wind blows from the bottom blow off from the diffuser (nozzle) which spreads to the width W of the whole window foil. Since the whole window foil is cooled, it is natural. Cooling wind blows graze the curving surface of window foil, and are discharged from an exit. On the other hand, a processed material is carried by a carrying conveyer. If an electron beam hits a solid etc., it will generate X-rays. Since X-rays must not leak outside, the circumference of a window of source container is enclosed with boards, such as lead, iron, stainless steel. Since X-rays must not leak from the course along which a carrying conveyer passes, it lets a shield pass several times over. Furthermore, oxygen in the air changes to ozone with X-rays. Ozone is a deadly poison. it is made not to come outside — kicking does not become impossible. Drawing 1 explains the outline structure of a non-scanning electron beam irradiation device. This invention relates to cooling of window foil. There is the same problem also with a scanning device. Since it becomes a repetition, a non-scanning-type is described here.

[0008] There is the long case 1 horizontally. This builds in the carrying conveyer 2. The carrying conveyer 2 has some which carry out up-and-down curve movement more intricately in order to avoid X ray leakage. Here, the example of the very simple conveyor was shown. Make a transportation direction into a x direction and let the direction of an electron beam be the direction of z. A transportation direction and a right-angled horizontal direction are y directions. The acceleration chamber 3 of a cylindrical shape is formed in the center section of the case 1 so that a cylindrical shaft may turn to a y direction. The inside of the acceleration chamber 3 is a vacuum. There is the cathode shield 4 concentrically and two or more parallel cathode filaments 5 are stretched in it.

[0009] Distribution of the filament 5 is various. Since it has breadth in the y direction, the overall width of a broad processed material can be irradiated with an electron beam. Since current flows into a filament and it is heated, a thermal electron comes out. The open lower end of the chamber 3 is the window of source container 6. The window foil 7 is stretched to the window of source container 6. Since the filament 5 has negative voltage to the chamber 3, an electron is accelerated between the window of source container 6 and the filament 5. An electron comes out of the filament 5 just under mostly. With the carrying conveyer 2, the processed material 8 is conveyed and an electron beam is received directly under a window of source container.

[0010] The window foil 7 is inserted between the window flange 9 of the window of source container 6, and the window foil presser-foot frame 10. The window foil presser-foot frame 10 and the window flange 9 are concluded with many bolts. Since under from window foil is atmospheric pressure and a top is a vacuum, window foil curves up. There is the gas inlet 11 in the case 1, and cooling wind blows are introduced. This cools the undersurface of the window foil 7 and comes out from the gas outlet 12. It is provided towards upper slant so that a nozzle may aim at window foil actually. Improvement of this cooler style is benefited for this invention.

[0011] The case 1 has many X ray shields 13-18, in order to prevent the leakage of X-rays. The

conveyor 2 moves in a zigzag direction up and down, and passes through the slit of many X ray shields. It has geometrical relation out of which the X-rays which went straight on to the entrance or the exit do not come even if X-rays occur where in a chamber. Although ozone comes out with X-rays, since this must not leak outside, either, forced exhaust is carried out from the gas exhaust 25.

[0012] Since this invention relates to cooling of window foil, there is the same problem also in a scanning electron beam irradiation device. However, since the portion of window foil is the same, a scanning thing is not explained especially.

[0013] Drawing 2 shows only the portion of a cooling-wind-blows diffuser. Although drawing 1 showed what cooling wind blows blow from one side, the thing of drawing 2 sprays cooling wind blows from both. The thing of a single-sided type also has a both-sides type thing. The efficiency of cooling is high when it is made to spray from both sides. However, the amount of cooling wind blows becomes large, and becomes a high cost. The undersurface of the window foil 7 is sprayed through the nozzle 31 with breadth from the duct 30 with wide breadth (y direction).

[0014] He was trying to spray cooling wind blows on the whole width (the y direction length of a window of source container) W of window foil conventionally. It seemed that the whole is naturally cooled since the whole window foil gets hot. However, if it thinks, that is not necessarily right. The reason is explained.

[0015] Breadth (width of a y direction) of a carrying conveyer is set to B, and width of the processed material which carries and is carried on it is set to C. Naturally because of stable conveyance, it is  $B > C$ . A processed material sometimes responds and changes variously. The size C of a processed material is not fixed. The breadth (breadth of window foil) W of a window of source container must be larger than the maximum of the breadth of a processed material. That is, it is  $W > C$ . In a scanning case, the electron-beam-irradiation width D, i.e., swath width, is a problem. In a non-scanning-type, the width D of the electron-beam-irradiation region decided by breadth of a filament poses a problem in a similar manner. These are narrower than a window and larger than processed material width. That is, it must be  $C \leq D \leq W$ . The breadth F of the cooling wind blows sprayed on window foil had become  $F = W$  mostly conventionally. Cooling wind blows are sprayed on the whole window foil the neither more nor less, and window foil is cooled. I can think that this is natural since the whole window foil is equally heated by an electron beam.

[0016] The original parameters of a device are the width B of a conveyer, and the width W of window foil. In a non-scanning-type, the electron beam width D can change by exchanging filaments. In a scanning case, the electron beam irradiation D can be changed by changing the width of a scan. The processed material is various. An electron beam irradiation device can be used for various purposes and an object. If a processed material changes, the width C will be changed. The electron beam width D is changed according to this. This is easy. When the processed material width C was quite narrower than the window foil width W and narrowed electron beam width D ( $D = C$ ), conventionally, cooling wind blows blew and the width F was still being fixed equally to the width of window foil. That is, it is still  $F = W$ . Since the whole window foil is always cooled, it will be thought that it is rational. It seems that window foil is good for the whole for heat to cool all in the surroundings if there will be heat conduction and a part is heated, since Ti, aluminum, etc. are metal. Drawing 3 is a perspective view from the diagonally downward direction of only the portion of a cooling-wind-blows nozzle. There is the cooling-wind-blows nozzle 31, cooling wind blows blow off from the opening at a tip uniformly, and all are spraying this on window foil.

[0017] However, that is not right. Window foil is thin and heat is hardly conducted through window foil itself. If the electron-beam-irradiation width D has the small narrow processed material width C, not the whole window foil but the width D will be heated in response to an electron beam. What is necessary is to be carried out and to cool only the portion of \*\*\*\*. A useless thing cools the portion of the space of  $W - D$ . Since cooling wind blows use dry nitrogen gas, they are not free. Don't waste vainly.

[0018] Some window foil which has received the electron beam must be cooled effectively. Since the cooling-wind-blows diffuser was a fixed opening, the conventional electron beam irradiation

device cannot adjust this. It is the first purpose of this invention to propose the device which can cool only the required portion of window foil. Even if it changes the opening of a cooling-wind-blows nozzle, it is the 2nd purpose of this invention to provide an electron beam irradiation device whose air capacity per unit area is constant.

[0019]

[Means for Solving the Problem]A cooling-wind-blows blow-off nozzle of an electron beam irradiation device of this invention makes aperture width variable. In order to make aperture width variable, a shutter is provided in nozzle orifice part both ends, and an opening of a shutter is adjusted. Since a nozzle is flat, horizontally long shape, it enables it to move a shutter to a transverse direction. Furthermore, electric power adjustment of the driving source of coolant gas is carried out with an inverter, and when an effective area product is narrow, driving power of a blower is lowered. When an effective area product is large, driving power of a blower is raised. In this way, air capacity of cooling wind blows per unit area can also be kept almost constant.

[0020]

[Embodiment of the Invention]Drawing 4 is a perspective view from the slanting lower part of the cooling-wind-blows blow-off nozzle 31 showing the example of this invention. This is following from behind the gas bomb etc. which are cooling wind blows actually through a duct, although only the portion of the nozzle is drawn. The shutter 32 is formed in the opening 33 from both sides, and this is horizontally movable. If the shutter 32 is opened widely, the effective area product out of which cooling wind blows come will increase. If the shutter 32 is closed on the contrary, the portion from which an effective area product decreases and cooling wind blows blow off will become narrow. Although cooling wind blows blow off and opening width is the width F, it is the new feature of this invention to have enabled adjustment of this.

[0021]When the blow-off width F decreases, the driving power of a blower itself is decreased. When it blows off on the contrary and the width F increases, it is increased with the driving power of a blower. With an inverter, the output of a blower is adjusted continuously, and it blows off, and is made the driving power according to the width F.

[0022]The width W of window foil and the width B of the transportation belt are being fixed from the first. If the width C of a processed material decreases, it will combine with this and the electronic-line-scanning width D will be reduced. This is that the conventional thing was also made. However, this invention does not come out so much, cooling wind blows blow it, and he is trying to change the width F. A change of the opening of a shutter can be made manually. Since the cooling-wind-blows diffuser of the window foil bottom is not a vacuum but atmospheric pressure, a vacuum can change a shutter opening with hand control without bush \*\*\*\*\*. A special drive motor and a slowdown machine are formed and it may enable it to change an opening mechanically.

[0023]Drawing 5 is explanatory views, such as the electron-beam-irradiation width D, the cooling-wind-blows width F, the width of window W, the processed material width C, and conveyer width B. Drawing 5 (a) is an explanatory view showing an example with a broad processed material and wide electron-beam-irradiation width. An example with processed material width interim [ drawing 5 (b) ] and interim electron-beam-irradiation width is shown. An example also with processed material width narrow [ drawing 5 (c) ] and narrow electron-beam-irradiation width is shown. According to electron beam width, the opening of cooling wind blows is also fluctuated, respectively.

[0024]

[Effect of the Invention]When the width of a processed material is narrow and the irradiated width of an electron beam is also narrow, this invention does not cool the whole window foil and can apply cooling wind blows only to the field to which an electron beam hits. Since window foil is thin enough, there is almost no heat conduction of a direction parallel to a film surface, and temperature up of the portion equivalent to which only the portion equivalent to which an electron beam is is heated, and an electron beam is not is hardly carried out. Therefore, if only the portion which an electron beam passes like this invention can be cooled, cooling wind blows are reducible. Cooling wind blows are nitrogen gas or dry air, and although it is not necessarily very expensive, since it is a remarkable price, the economic effect of this invention which can

save this constantly is great.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing the outline structure of a non-scanning electron beam irradiation device.

[Drawing 2] The expansion perspective view of the portion of the window foil of a window of source container.

[Drawing 3] The perspective view from the lower part of the window foil cooling-wind-blows diffuser concerning a conventional example.

[Drawing 4] The perspective view from the lower part of the cooling-wind-blows diffuser of effective area product good transformation concerning the example of this invention.

[Drawing 5] The schematic diagram which will illustrate that the electron-beam-irradiation width D, the cooling-wind-blows width F, etc. can be changed in this invention if the width C of a processed material differs.

[Description of Notations]

- 1 Case
- 2 Carrying conveyer
- 3 Acceleration chamber
- 4 Cathode shield
- 5 Cathode filament
- 6 Window of source container
- 7 Window foil
- 8 Processed material
- 9 Window flange
- 10 Window foil presser-foot frame
- 11 Gas inlet
- 12 Gas outlet
- 30 Cooling-wind-blows duct
- 31 Cooling-wind-blows nozzle
- 32 Shutter
- 33 Opening

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

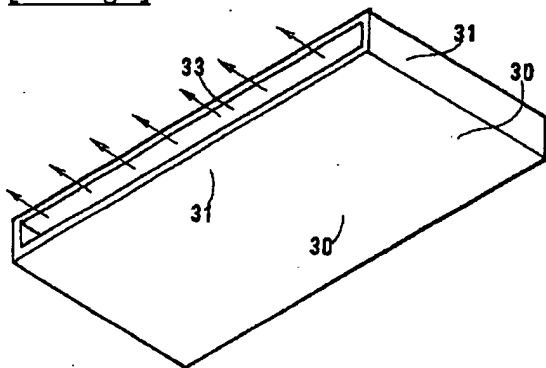
3.In the drawings, any words are not translated.

---

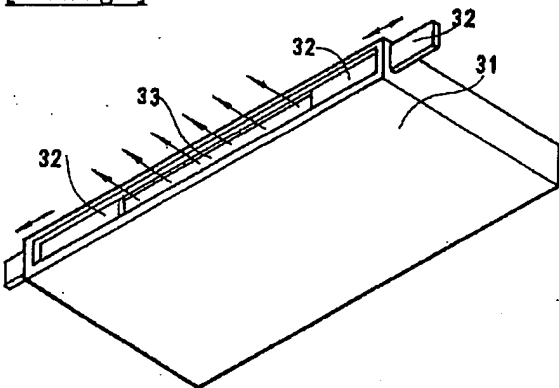
## DRAWINGS

---

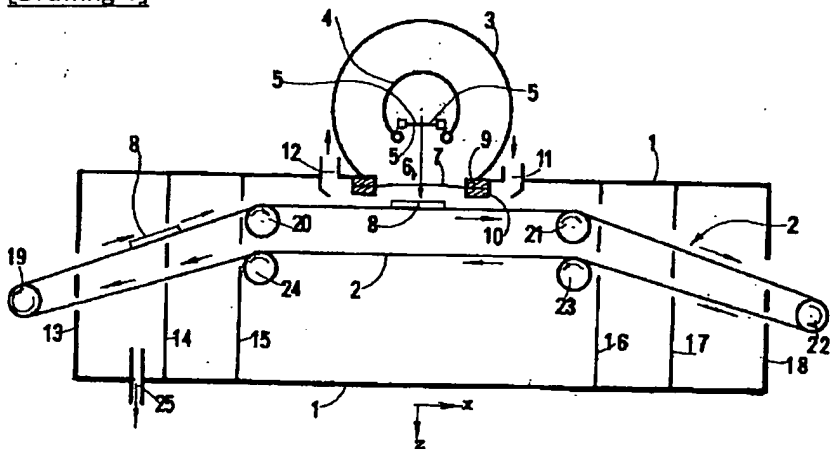
[Drawing 3]



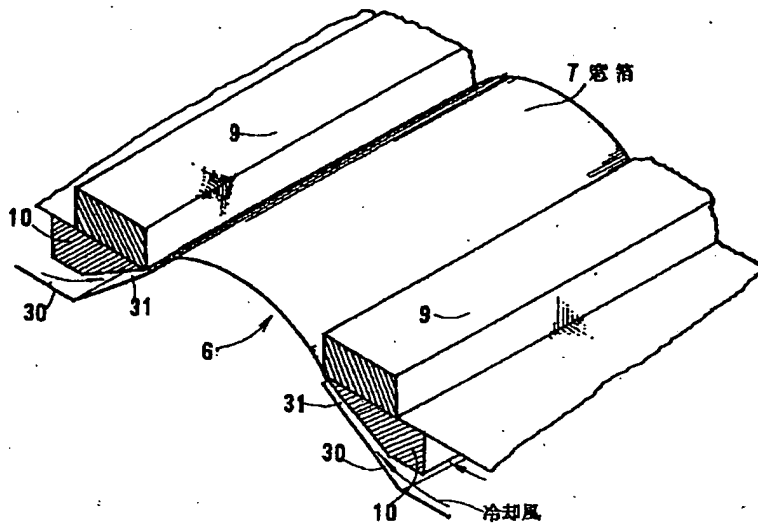
[Drawing 4]



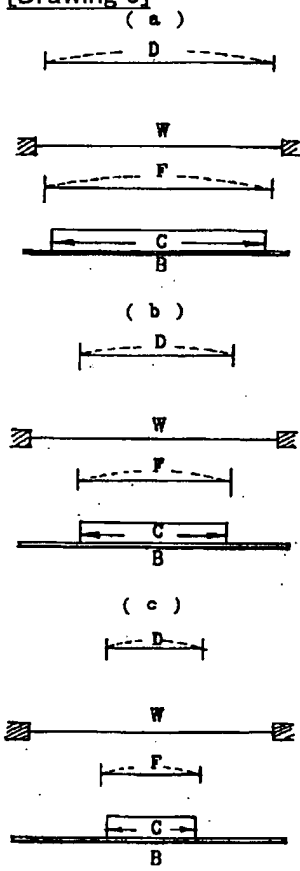
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 5]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-231100

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 2 1 K 5/00

C 2 1 K 5/00

C

5/04

5/04

E

H 0 1 J 37/301

H 0 1 J 37/301

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-51456

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月16日

(71) 出願人 000226688

日新ハイボルテージ株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 下元 善夫

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地日新

ハイボルテージ株式会社内

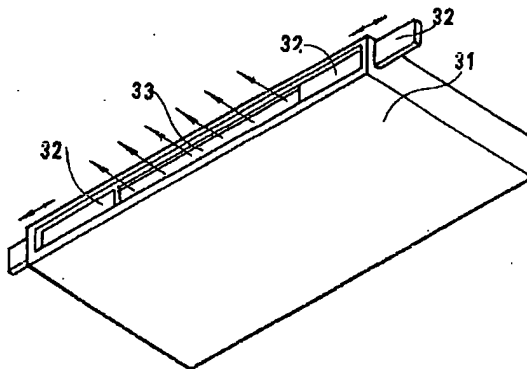
(74) 代理人 弁理士 川瀬 茂樹

(54) 【発明の名称】 電子線照射装置

(57) 【要約】

【課題】 電子線照射装置において窓箔を冷却する冷却風は常に一定幅を持って窓箔に吹き付けるようになっていた。しかし被処理物が変わると電子線の照射幅も変わり電子線が透過しない部分も冷却してしまい冷却風が一部無駄になる。

【解決手段】 冷却風吹き出しノズルの開口にシャッターを設けてこれを開口部面積を可変にする。冷却風のブロワー駆動装置はインバータ制御してパワーを連続的に調整できるものとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子線を通す窓箔を冷却する冷却風吹き出しノズルにシャッターを設け、吹き出し口の開口部を増減できるようにしたことを特徴とする電子線照射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子線照射装置の窓箔の冷却風の噴出口を可変にしたものにかかる。電子線照射装置は被処理物に電子線を照射してこれの化学的物性的性質を改良するものである。ゴム架橋、塗膜の硬化、電線被覆の改質、殺菌、排煙脱硫など広範囲の用途がある。被処理物はゴム、プラスチック、食品、ガス、水、半導体など多様である。電子線照射装置であるから、加速電源、電子を生ずるフィラメント、加速機構、照射窓、窓箔、搬送機構、X線遮蔽機構、窓箔の冷却装置等を持つ。本発明はこのうち窓箔の冷却装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子線照射装置は電子エネルギーによって大体3段階に分類される。300keV以下の加速エネルギーのものは低エネルギー型という。300keV～5MeVのものを中エネルギーといい、5MeV以上を高エネルギー型とよぶ。この区分は人によって異なる。

【0003】エネルギーの高いものは加速電圧が高い割に電流が小さいので細いビームを左右に走査して被処理物の全面に電子線が当たるようにしている。これを走査型と呼ぶ。加速管が長くなり走査機構や走査管が必要であるので背の高い大がかりな装置になる。被処理物を運ぶ搬送コンベヤは走査方向(y方向)と直交する方向(x方向)に動く。

【0004】一方エネルギーの低いものは大電流大口径ビームを得易いので蛇行するように広い面積にフィラメントを張り広範囲に熱電子がでるようにして垂直下方に照射するだけで被処理物の全面を覆うようにする。つまりフィラメントの広がり方が被処理物の横方向(搬送コンベヤの幅の方向)幅と同じ程度である。これは非走査型またはエリア型と呼ばれる。走査しないのでフィラメントと被処理物の距離が短くできる。背が低くて小型の装置にする事ができる。

【0005】電子線が発生し加速される部分は真空でなければならない。ところが被処理物は搬送コンベヤによって大気中を運ばれる。それで照射窓には窓箔を張り付ける必要がある。窓箔はTi、Alの箔である。電子線は荷電粒子であるからクーロン力によって近くの原子から斥力や引力を受け易く当然に物質を透過する能力に乏しい。窓箔によって多くの運動エネルギーを喪失するので窓箔はできるだけ薄い方がよい。しかし真空を維持するためには窓箔は堅牢丈夫でないとはいけない。

【0006】窓箔は、照射窓において窓フランジと窓箔押え棒によって4辺を挟んで固定する。窓箔押え棒窓フランジには例えば50ミリ毎にボルトを配置し締め付けトルクを厳格に管理しながら締め付けるようになっている。窓箔を電子線が透過するとき運動エネルギーを失うがこれが全部熱に変わる。熱によって窓箔が劣化し破損しやすくなる。これを防ぐために窓箔には斜め下方より冷却風を吹き付けるようになっている。下(大気中)からの空冷に加えて上からは水冷するようにもなっている。真空側の方の中央部縦に冷却水の通るパイプ(冷却機)を設け窓箔に上から接触させる。これで窓箔中央部を冷却できる。真空側に機を設けると電子線を遮ることになるから、ほんの一部にしか機を設けることができず中央部だけに限定される。しかし下からの冷却風は窓箔の全体に吹き掛かるようになっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】下からの冷却風は窓箔の全体の幅Wに広がる吹き出し口(ノズル)から吹き出される。窓箔の全体を冷却するのであるから当然のことである。冷却風は窓箔の湾曲面をかすって出口から排出される。一方被処理物は搬送コンベヤによって運ばれる。電子線は固体などに当たるとX線を発生する。X線が外部に洩れてはいけないうので照射窓の周囲は鉛や鉄、ステンレスなどの板で囲う。搬送コンベヤが通る経路からX線が洩れてはいけないうので幾重にも遮蔽板を通す。さらにX線によって空気中の酸素がオゾンに変わる。オゾンは猛毒である。外部に出ないようにしなければならない。図1によって非走査型電子線照射装置の概略構造を説明する。本発明は窓箔の冷却に関する。走査型の装置でも同じ問題がある。繰り返しになるのでここでは非走査型について述べる。

【0008】横に長い筐体1がある。これは搬送コンベヤ2を内蔵する。搬送コンベヤ2はX線漏洩を避けるためもっと複雑に上下湾曲運動するものもある。ここでは極単純なコンベヤの例を示した。搬送方向をx方向とし、電子線方向をz方向とする。搬送方向と直角水平方向がy方向である。筐体1の中央部には円筒形の加速チャンバ3が円筒軸がy方向を向くように設けられる。加速チャンバ3の内部は真空である。同心状にカソードシールド4がありそのなかには複数本の平行なカソードフィラメント5が張られている。

【0009】フィラメント5の分布は様々であるが、y方向に広がりを持っているから、幅広の被処理物の全幅に電子線を照射できる。フィラメントには電流が流れ加熱されるから熱電子が出る。チャンバ3の下方開口が照射窓6である。照射窓6には窓箔7が張ってある。フィラメント5はチャンバ3に対して負電圧になっているので、電子は照射窓6とフィラメント5の間で加速される。電子はフィラメント5からほぼ真下に出る。搬送コンベヤ2によって被処理物8が搬送され照射窓の直下で

電子線を受ける。

【0010】窓箔7は照射窓6の窓フランジ9と窓箔押さえ枠10の間に挟まれている。窓箔押さえ枠10と窓フランジ9は多数のボルトによって締結される。窓箔より下は大気圧、上は真空であるから窓箔は上方に湾曲する。筐体1にはガス入口11があり冷却風が導入される。これが窓箔7の下面を冷やして、ガス出口12から出てゆく。実際にはノズルが窓箔を狙うように上斜めに向けて設けられる。この冷却機構の改良のために本発明がなされている。

【0011】筐体1はX線の漏れを防ぐために多数のX線遮蔽板13～18をもっている。コンベヤ2は上下に蛇行し多数のX線遮蔽板の狭い隙間を通過するようになっている。チャンバ内のどこでX線が発生しても入口や出口に直進したX線が出ないような幾何学的関係になっている。X線によってオゾンが出るがこれも外部に洩れてはならないのでガス排出口25から強制排気している。

【0012】本発明は窓箔の冷却に関するので走査型電子線照射装置においても同じ問題がある。しかし窓箔の部分は同様であるから走査型のものはことさら説明しない。

【0013】図2は冷却風吹き出し口の部分のみを示したものである。図1は片側から冷却風が吹き付けるものを示していたが、図2のものは両方から冷却風を吹き付けるものである。片側タイプのものも両側タイプのものもある。両側から吹き付けるようにすると冷却の効率が高い。しかし冷却風量が大きくなりコスト高になる。横幅(y方向)の広いダクト30から横幅のあるノズル31を経て窓箔7の下面に吹き付ける。

【0014】従来は、窓箔の幅(照射窓のy方向長さ)Wの全体に冷却風を吹き付けるようにしていた。窓箔の全体が熱くなるのであるから全体を冷やすのは当然と思われた。しかし考えてみれば必ずしもそうでない。その理由を述べる。

【0015】搬送コンベヤの横幅(y方向の幅)をBとしてその上に載せて運ばれる被処理物の幅をCとする。安定な搬送のために、 $B > C$ であることは当然であろう。被処理物は時にに応じて様々に変わる。被処理物の寸法Cは一定しない。照射窓の横幅(窓箔の横幅)Wは被処理物の横幅の最大値よりも大きいはずである。つまり $W \geq C$ である。走査型の場合は、電子線照射幅つまり走査幅Dが問題である。非走査型の場合はフィラメントの広がりによって決まる電子線照射域の幅Dが同様に問題となる。これらは窓より狭く、被処理物幅より広い。つまり、 $C \leq D \leq W$ であるはずである。窓箔へ吹き付ける冷却風の横幅Fは従来ほぼ $F = W$ となっていた。窓箔の全体に過不足なく冷却風を吹き付けて、窓箔を冷やしているのである。窓箔の全体が等しく電子線によって加熱されるのであるからこれは当然のように思える。

【0016】装置本来のパラメータは、コンベヤの幅B、窓箔の幅Wである。電子線幅Dは非走査型の場合はフィラメントを交換することによって変更する事ができる。走査型の場合は走査の幅を変える事によって電子線照射Dを変更できる。被処理物は様々である。電子線照射装置は様々の目的、対象に使う事ができる。被処理物が変わるとその幅Cは変動する。これに応じて電子線幅Dも変更する。これは容易である。被処理物幅Cが窓箔幅Wよりかなり狭くて、電子線幅Dを狭くした場合( $D = C$ )、従来は冷却風の吹き付け幅Fは依然として窓箔の幅に等しく固定されていた。つまり $F = W$ のままである。窓箔の全体を常に冷却しているのであるからそれなりの合理的である、と考えられよう。窓箔はTiやAlなど金属であるから熱伝導があろうし、一部が加熱されれば全体に熱が周り全部を冷却するのが良い、とも思われる。図3は冷却風ノズルの部分のみの斜め下方向からの斜視図である。これは冷却風ノズル31があり先端の開口から一様に冷却風が吹き出し、全部が窓箔に吹き付けている。

【0017】しかしながらそうでない。窓箔は薄いものであり熱は窓箔自体を通じてほとんど伝導しない。被処理物幅Cが小さく電子線照射幅Dも狭いとすれば、窓箔の全体ではなくて幅Dだけが電子線を受けて加熱されることになる。さればその部分だけを冷却すれば良いのである。W-Dの余白の部分の冷却するのは無駄な事である。冷却風は乾燥窒素ガスを使うのでただではない。無駄に浪費してはいけない。

【0018】電子線を受けている窓箔の一部のみを有効に冷却しなければならない。従来の電子線照射装置は冷却風吹き出し口が一定開口であったためこれを調節する事は不可能であった。窓箔の必要な部分だけを冷却することのできる装置を提案することが本発明の第一の目的である。冷却風ノズルの開口を変えても単位面積当たりの風量が一定であるような電子線照射装置を提供することが本発明の第2の目的である。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の電子線照射装置の冷却風吹き出しノズルは開口幅を可変にしている。開口幅を可変にするためにノズル開口部両端部にシャッターを設け、シャッターの開度を調節する。ノズルは横に長い扁平な形状であるから、シャッターは横方向に移動できるようにする。さらに冷却ガスの駆動源をインバータによって電力調整して開口面積の狭いときは、ブローの駆動電力を下げる。開口面積の広いときはブローの駆動電力を上げるようにする。こうして単位面積当たりの冷却風の風量をほぼ一定に保つ事もできる。

【0020】

【発明の実施の形態】図4は本発明の実施例を示す冷却風吹き出しノズル31の斜め下方からの斜視図である。これはノズルの部分だけが描かれているが、実際には冷

却風であるガスボンベなどヘダクトを通じ背後から連続している。開口33には両側からシャッター32が設けられており、これが水平方向に移動可能である。シャッター32を広く開くと冷却風が出る開口面積が増える。反対にシャッター32を閉じてゆくと開口面積が減り冷却風が吹き出す部分が狭くなる。開口部幅が冷却風の吹き出し幅Fであるがこれを調整可能にしたということが本発明の新規な特徴である。

【0021】吹き出し幅Fが減少したときブロワーの駆動電力自体も減少させる。反対に吹き出し幅Fが増大したときブロワーの駆動電力をそれに伴って増大させる。インバータによって連続的にブロワーの出力を調整して吹き出し幅Fに応じた駆動電力にする。

【0022】もとより窓箔の幅Wと搬送ベルトの幅Bは固定されている。被処理物の幅Cが減るとこれに併せて電子線走査幅Dを減らす。これは従来のものでもなされていたことである。ところが本発明はそれだけでなく冷却風の吹き付け幅Fをも変えるようにしている。シャッターの開度の変更は手動で行う事ができる。窓箔の下側の冷却風吹き出し口は真空でなく大気圧であるから真空をやぶることなく手動によってシャッター開度を変化させることができる。また特別の駆動モータと減速器を設けて機械的に開度を変更できるようにしても良い。

【0023】図5は電子線照射幅D、冷却風幅F、窓幅W、被処理物幅C、コンベヤ幅Bなどの説明図である。図5(a)は被処理物が幅広のものであって電子線照射幅も広い例を示す説明図である。図5(b)は被処理物幅が中間的で電子線照射幅が中間的な例を示す。図5(c)は被処理物幅が狭く、電子線照射幅も狭い例を示す。それぞれ電子線幅に応じて、冷却風の開口も増減している。

【0024】

【発明の効果】本発明は被処理物の幅が狭くて電子線の照射幅も狭い場合に、窓箔の全体を冷却するのではなく、電子線が当たる領域だけに冷却風を当てることができる。窓箔は十分に薄いので、膜面に平行な方

向の熱伝導は殆どなくて、電子線が当たる部分だけ加熱され電子線の当たらない部分は殆ど昇温しない。だから本発明のように電子線が通過する部分だけを冷却するようにできれば冷却風を節減することができる。冷却風は窒素ガス或いは乾燥空気などであって極めて高価というわけではないがかなりの価額であるからこれを恒常的に節約できる本発明の経済効果は多大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】非走査型電子線照射装置の概略構造を示す断面図。

【図2】照射窓の窓箔の部分の拡大斜視図。

【図3】従来例にかかる窓箔冷却風吹き出し口の下方からの斜視図。

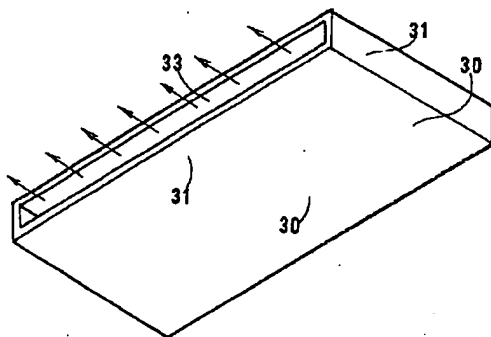
【図4】本発明の実施例にかかる開口面積可変型の冷却風吹き出し口の下方からの斜視図。

【図5】本発明において、被処理物の幅Cが異なると、電子線照射幅D、冷却風幅F、なども変更できることを説明する概略図。

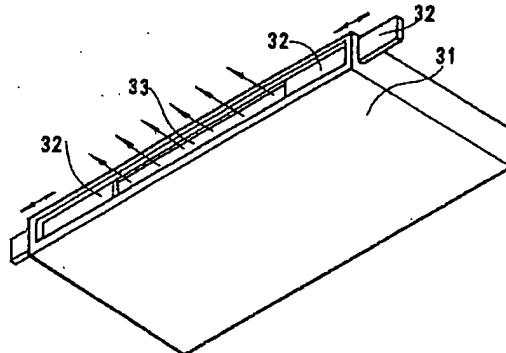
【符号の説明】

- 1 筐体
- 2 搬送コンベヤ
- 3 加速チャンバ
- 4 カソードシールド
- 5 カソードフィラメント
- 6 照射窓
- 7 窓箔
- 8 被処理物
- 9 窓フランジ
- 10 窓箔押え枠
- 11 ガス入口
- 12 ガス出口
- 30 冷却風ダクト
- 31 冷却風ノズル
- 32 シャッター
- 33 開口

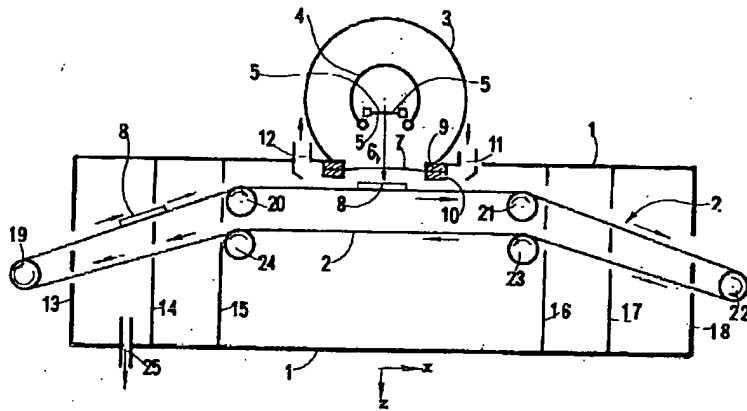
【図3】



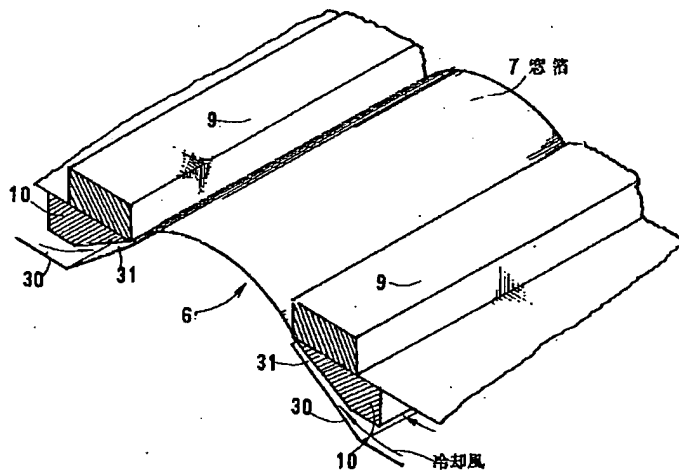
【図4】



【図1】



【図2】



【図5】

